

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**



⑳ Aktenzeichen: P 44 29 683.5-14
㉑ Anmeldetag: 22. 8. 94
㉒ Offenlegungstag: —
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 21. 3. 96

㉔ Int. Cl.⁸:
B 23 P 13/00
B 24 B 13/015
B 23 P 15/24
G 02 B 5/124
B 44 F 1/00
G 09 F 13/16
B 23 K 26/00
// G09F 3/02

DE 44 29 683 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉕ Patentinhaber:
Gubela sen., Hans-Erich, 77887 Sasbachwalden, DE

㉖ Vertreter:
Zipse & Habersack, 80639 München

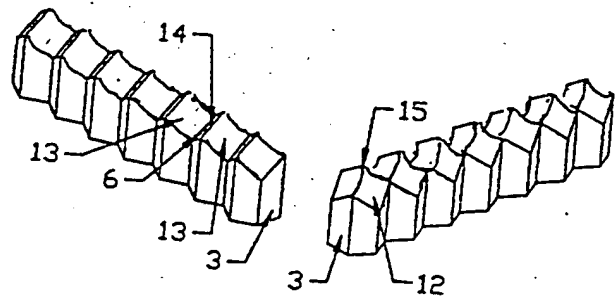
㉗ Erfinder:
gleich Patentinhaber

㉘ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 44 10 994 C1
DE 42 36 799 C2
DE 42 40 680 A1
GB 2 69 760
Firmenschrift der Röhm GmbH Chemische Fabrik
»Spritzgießen von Rückstrahlern«, S.1-8, Juni 1976;

㉙ Körper oder Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/ oder Werkzeugelements zur Abformung von Tripelreflektoren

㉚ Die Erfindung betrifft einen Körper oder ein Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/oder Werkzeugelements zur Abformung von Tripelreflektoren mit einer würfelabschnittähnlichen, reflektierenden Oberfläche, ausgehend von einem strangförmigen Material mit rechteckigem, rundem oder ovalem Querschnitt, bei welchem an einer Kante eines Körpers über die gesamte Stranglänge eine erste Reflexionsfläche bildende Schräge in einer Schleif- oder Schneidrichtung geschliffen oder geschnitten ist, die in der Mitte des Stranges beginnt, worauf die der abgetrennten Kante benachbarte Kante des Stranges zur Bildung der weiteren Reflexionsflächen in einer zur ersten Schleif- oder Schneidrichtung durch Schleifen oder Schneiden in Richtung quer zur Laufrichtung mehrfach mit Kerben versehen ist. Der Körper oder das Bauteil ist dadurch gekennzeichnet, daß die Reflexionsflächen eine konkave Krümmung oder Wölbung aufweisen, die mittels entsprechend gekrümmter Schleif- oder Schneidwerkzeuge oder durch Laser eingeformt ist.



Hans Erich Gubela sr.
77887 Sasbachwalden
Germany

Body or structural component of a rope-shaped triple reflector
and/or a tool for molding triple reflectors

Abstract

The invention relates to a body or a structural component of a rope-shaped triple reflector and/or tool elements for molding triple reflectors with a cubical reflective surface, starting from a rope-shaped material with a rectangular, round, or oval cross-section, in which--at one edge of a body--a first bevel, which forms a first reflection surface over the entire length of the rope, is ground or cut in one grinding or cutting direction, which bevel starts in the middle of the rope, whereupon the edge of the rope adjacent to the cut-off edge--to form other reflective surfaces--is provided with a multiplicity of notches by grinding or cutting in a direction transverse to the direction of operation, relative to the first first grinding or cutting direction. The body or the structural component is characterized in that the reflective surfaces have a concave curvature or arch that is molded into them by means of a correspondingly curved grinding or cutting tool, or by laser.

Description

The invention relates to a body or a structural component of a rope-shaped triple reflector and/or tool elements for molding triple reflectors with a cubical reflective surface, starting from a rope-shaped material with a rectangular, round, or oval cross-section, in which--at one edge of a body--a first bevel, which forms a first reflection surface over the entire length of the rope, is ground or cut in one grinding or cutting direction, which bevel starts in the middle of the rope, whereupon the edge of the rope adjacent to the cut-off edge--to form other reflective surfaces--is provided with a multiplicity of notches by grinding or cutting in a direction transverse to the direction of operation, relative to the first first grinding or cutting direction.

In DE 42 36 799 C2, a method for the production of a molding tool with a cubical surface for the production of high-efficiency triple reflectors is described that starts from a band-shaped material with a rectangular cross-section. In the familiar method, the different reflective surfaces are precisely shaped in several grinding and cutting operations.

DE 44 10 994 A1 describes a body or a structural component of a rope-like triple reflector and a tool for molding triple reflectors.

The present invention is based on the task of improving a body or a structural component of the above-mentioned type in such a way that an optically better-performing reflective body is obtained that, in particular, has a expanded wide angularity.

For the solution of the problem, a body or a structural component of the type mentioned in the beginning is proposed in which the reflective surfaces have a concave curvature or arch that is shaped into them by means of correspondingly curved grinding or cutting tools, or by laser.

The body or the structural component according to the invention has the great advantage that the special efficiency of the lens system combines the wide angularity with the special reflective efficiency of the curved triple surfaces.

In DE 42 40 680 A1 it is shown how, by special arrangement of the cubical triples, using the natural optical orientations, an excellent wide angularity is attained without the reflective efficiency suffering when the light enters perpendicularly; however, the present invention makes it possible in addition to achieve a wide angularity that cannot be attained by cubical triples.

According to a special embodiment, the body or the structural component according to claim 2 consists in that the arching of the reflective surfaces takes place toward the center axis. According to claim 3, another possibility consists in that only a part of the sum of all triple surfaces is provided with arches, whereby also an improvement of the optical effect of the triple surfaces results. Finally, according to claim 4, the triple surfaces, which are positioned at a right angle towards each other and serve as reflective surfaces, can carry partially arched grooves on their surfaces.

According to claim 5, in another embodiment of the body or structural component according to the invention, the arched triples are vapor-coated with metal or covered with reflecting earth on their side facing away from the light. In this manner, the light rays within the arches are also reflected when they strike the arched surface or its reference surface beyond the critical angle of the total reflection.

The body or the structural component according to the invention will be explained in more detail using the drawings exemplifying a basic consideration, and by construction examples. Shown are:

Fig. 1: A schematic representation of a triple reflective surface with optical elements;

Fig. 2: A possible arrangement of a glass sphere precisely above a triple;

- Fig. 3: A schematic representation of the flat reflective surfaces;
- Fig. 4: A schematic representation of two curved reflective surfaces;
- Fig. 5: Reflective surfaces with a continuous arc that is represented with strong exaggeration;
- Fig. 6: The body with the schematically represented arches;
- Fig. 7: Combining several bodies with the arches; and
- Fig. 8: A perspective representation of the grooves in the individual reflective surfaces that run in the cutting direction.

As is apparent from Fig. 1, glass spheres have been embedded in the surface above a triple reflective surface, but at a distance from it. In this manner, e.g., 50% of the light is reflected by the triple and 50% by the glass lenses and the triples located behind them.

Fig. 2 shows, in addition, a possible positionally accurate arrangement of the glass sphere above a triple. The represented construction examples, however, have the drawback that the production cost is much too high. On the one hand, the technology of stamping or pouring micro triples has to be under control and, on the other hand, the production technology of the glass-sphere films with the problems of fixing and arranging the glass spheres has to be under control.

Fig. 3 shows a schematic representation of the flat reflective surfaces in which a simple pyramidal overall surface of a triple has two planes as height levels. The first plane, plane (0), is the base of the trilateral pyramids. The tops of the pyramids extend to plane 1.

An overall cubical triple surface, consisting of many cubical triples, can be pictured as extending over three planes as height levels. The overall cubical triple surface also consists of trilateral pyramids; however, every other pyramid is reversed in its direction. From level 0, pyramids alternately point to plane 1 and, in the opposite direction, to plane 2 (Fig. 3).

The triple surfaces that lie between levels 0 and 1 already form an overall triple surface that corresponds to the optical characteristics of a film type. These triple surfaces will be indicated with T-0/1. The cube tips lie between planes 0 and 2 and should be indicated as triple surfaces T-0/2.

The T-0/2 triple surfaces are necessary reference surfaces for

the part of the simple pyramids (T-0/1) that is normally not retro-reflective and makes up about a third of the triple surface. By making the reference surfaces (T-0/2) available, the Perkin-Elmer pyramid is much more reflective than simple pyramidal overall triple surfaces.

The idea of the invention consists in changing the shape the cubical Perkin Elmer pyramid in such a way that it has arched surfaces in partial areas and thereby becomes light scattering and, simultaneously, especially wide-angled, and has its effect beyond the critical angle of the Perkin Elmer pyramid. How to advantageously arranged these arched surfaces will be explained in the following.

If the individual surfaces of the triple (T-0/2) are slightly arched towards the center axis of the Perkin Elmer pyramid--that is, concavely--they can capture light from the side because of the changed angle of incidence, send it into the triple for retro-reflection, and radiate light under a wide angle.

In Fig. 6 and 7, the arches have been shaped in the material (3) and are indicated with 12, 13, and 14. The notches are indicated with (6). This type of arching is described here only by way of example, to create an understanding of the construction principle --namely, to design the triple surfaces--which normally are positioned at a right angle to each other--completely or in part, as deviating from a right angle by arching, to attain a scattering of the perpendicularly incoming light, or capture and reflect light entering from the side, beyond the normal critical angle of the Perkin Elmer pyramid.

The arches can lead over the entire area or over a part of them between plane 1, via plane 0 to plane 2 (Fig. 4, Fig. 5).

Because of the rope technique described in the state of technology quoted in the beginning, the shape of the triples can be designed freely. It is possible to restrict the arching to specific partial surfaces of the triples. This is attained, e.g., by a correspondingly shaped cutting diamond that already carries the desired arch.

It is also possible to not arch all three triple surfaces. Then the overall triple surface obtains an alignment that is oriented toward the side in its wide angularity. This alignment can then be balanced out by the arrangement of the triples as described in DE 42 40 680 A1.

It is also advantageous to keep the deviations from the right angle of the triple surfaces to each other at a low percentage, because each deviation reduces the reflection direction and, thereby, also the reflection control of the vertically incoming light.

Therefore, there is also the possibility to provide only a part of the sum of all triples with arches so that a large enough number of triples remain uninfluenced in their vertical reflective action.

One can also assemble the tools in such a way that some ropes carry arches according to the invention and others follow only the indicated state of technology which, in addition to the right angle, also allows angular deviations and positional changes of the triples in their alignment to the light source. These various design possibilities are based on the rope technique of the inventions mentioned in the beginning. This rope technique makes possible the individual triple design of the groups of triples.

Another embodiment (Fig. 8) of the arched triple according to the invention is characterized in that the triple surfaces are positioned at a right angle to each other but carry grooves on their surface that are, in part, arched. In Fig. 8, these are indicated with (17). The top of the individual pyramids is indicated with (15). This corrugation produces an excellent scattering range of the reflected light as is desirable in highway traffic. Theoretically, the light emitted by the headlights should not be reflected to the light source as does the natural retro-reflection of the Perkin Elmer pyramid, but to the driver of the car who is seated above the headlights.

The corrugation is produced during the cutting of the triple surfaces of the tool with the cutting tool--for instance, a diamond--to which this corrugation was already conferred. This corrugation can have a fineness in the nanomillimeter range.

The described ropes can also be shaped by laser light. For instance, it is possible to melt or blast the notches necessary for the reflection out of the rope by bombarding it with laser light.

The laser technology is suitable, above all, for the production of reflective-fiber ropes and yarns. Focusing the laser light can take place in such a way that the surface of the triple surfaces simultaneously obtain small grooves in the nanomillimeter range so that the desired arched triples are generated.

The arched triple according to the invention is therefore a combination between the Perkin Elmer pyramids, produced by the rope technique, and an arch that curves concavely toward the central axis of the Perkin Elmer pyramid.

It is advantageous, but not necessary, to provide the arched triples with metal by vapor deposition or with reflecting earth by coating their side facing away from the light. Then light rays are also reflected within the arches when they strike the surface of the arch or its reference surface beyond the critical angle of the total reflection.

Patent claims

1. A body or a structural component of a rope-shaped triple reflector and/or tool elements for molding triple reflectors with a cubical reflective surface, starting from a rope-shaped material with a rectangular, round, or oval cross-section, in which--at one edge of a body--a first bevel, which forms a first reflection surface over the entire length of the rope, is ground or cut in one grinding or cutting direction, which bevel starts in the middle of the rope, whereupon the edge of the rope adjacent to the cut-off edge--to form other reflective surfaces--is provided with a multiplicity of notches by grinding or cutting in a direction transverse to the direction of operation, relative to the first first grinding or cutting direction, **characterized** in that the reflective surfaces (12, 13, 14) have a concave curvature or arch, shaped by means of correspondingly curved grinding or cutting tools, or by laser.
2. Body of structural component according to claim 1, characterized in that the arch of the reflective surfaces (12, 13, 14) takes place in the direction of the central axis.

Translator: Joseph J. Vaes
(612) 738-7605

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 44 29 683 C 1

⑪ Aktenzeichen: P 44 29 683.5-14
⑫ Anmeldetag: 22. 8. 94
⑬ Offenlegungstag: —
⑭ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 21. 3. 96

⑮ Int. Cl. 8:
B 23 P 13/00
B 24 B 13/015
B 23 P 15/24
G 02 B 5/124
B 44 F 1/00
G 09 F 13/16
B 23 K 26/00
// G 09 F 3/02

DE 44 29 683 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:
Gubela sen., Hans-Erich, 77887 Sasbachwalden, DE

⑰ Vertreter:
Zipse & Habersack, 80639 München

⑱ Erfinder:
gleich Patentinhaber

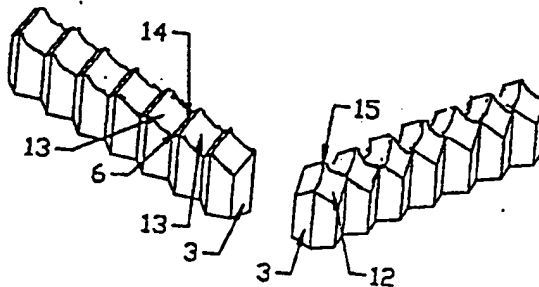
⑲ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 44 10 994 C1
DE 42 36 799 C2
DE 42 40 680 A1
GB 2 69 760

Firmenschrift der Röhm GmbH Chemische Fabrik
»Spritzgießen von Rückstrahlern«, S.1-8, Juni 1976;

⑳ Körper oder Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/ oder Werkzeugelements zur Abformung von Tripelreflektoren

㉑ Die Erfindung betrifft einen Körper oder ein Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/oder Werkzeugelements zur Abformung von Tripelreflektoren mit einer würfelabschnittähnlichen, reflektierenden Oberfläche, ausgehend von einem strangförmigen Material mit rechteckigem, rundem oder ovalem Querschnitt, bei welchem an einer Kante eines Körpers über die gesamte Stranglänge eine erste Reflexionsfläche bildende Schräge in einer Schleif- oder Schneidrichtung geschliffen oder geschnitten ist, die in der Mitte des Stranges beginnt, worauf die der abgetrennten Kante benachbarte Kante des Stranges zur Bildung der weiteren Reflexionsflächen in einer zur ersten Schleif- oder Schneidrichtung durch Schleifen oder Schneiden in Richtung quer zur Laufrichtung mehrfach mit Kerben versehen ist. Der Körper oder das Bauteil ist dadurch gekennzeichnet, daß die Reflexionsflächen eine konkave Krümmung oder Wölbung aufweisen, die mittels entsprechend gekrümmter Schleif- oder Schneidwerkzeuge oder durch Laser eingeformt ist.



DE 44 29 683 C 1

Die Erfindung betrifft einen Körper oder ein Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/oder Werkzeugelements zur Abformung von Tripelreflektoren mit einer würfelstrukturförmigen, reflektierenden Oberfläche, ausgehend von einem strangförmigen Material mit rechteckigem, rundem oder ovalem Querschnitt, bei welchem an einer Kante eines Körpers über die gesamte Stranglänge eine erste Reflexionsfläche bildende Schräge in einer Schleif- oder Schneidrichtung geschliffen oder geschnitten ist, die in der Mitte des Stranges beginnt, worauf die der abgetrennten Kante benachbarte Kante des Stranges zur Bildung der weiteren Reflexionsflächen in einer zur ersten Schleif- oder Schneidrichtung durch Schleifen oder Schneiden in Richtung quer zur Laufrichtung des Stranges mehrfach mit Kerben versehen ist.

In der DE 42 36 799 C2 ist ein Verfahren zur Herstellung eines Abformwerkzeuges mit einer würfelstrukturförmigen Oberfläche zum Herstellen von Hochleistungs-Tripel-Reflektoren, ausgehend von bandförmigem Material mit rechteckförmigem Querschnitt, beschrieben. Bei dem vorbekannten Verfahren werden in mehreren Schleif- und Schneidvorgängen die verschiedenen Reflexionsflächen genau eingeformt.

Die DE 44 10 994 A1 beschreibt einen Körper oder ein Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und ein Werkzeugelement zur Abformung von Tripelreflektoren.

Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, einen Körper oder ein Bauteil der vorgenannten Art in der Weise zu verbessern, daß ein optisch besser wirkender Reflexionskörper erhalten wird, der insbesondere eine vergrößerte Weitwinkligkeit aufweist.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe wird ein Körper oder ein Bauteil der eingangs genannten Art vorgeschlagen, bei dem die Reflexionsflächen eine konkave Krümmung oder Wölbung aufweisen, die mittels entsprechend gekrümmter Schleif- oder Schneidwerkzeuge oder durch Laser eingeformt ist.

Der erfindungsgemäße Körper oder das Bauteil weist den großen Vorteil auf, daß die besondere Leistungsfähigkeit des Linsensystems in der Weitwinkligkeit mit der besonderen Reflexionsleistung der gekrümmten Tripelflächen kombiniert wird.

Zwar wird in der DE 42 40 680 A1 gezeigt, wie durch besondere Anordnung der würfelförmigen Tripel unter Ausnutzung der natürlichen optischen Richtungsorientierungen eine hervorragende Weitwinkligkeit erreicht wird, ohne daß die Reflexionsleistung bei senkrechtem Lichteinfall leidet, die vorliegende Erfindung aber ermöglicht es darüber hinaus, eine Weitwinkligkeit zu erzeugen, die von würfelförmigen Tripeln nicht erzielbar ist.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform besteht der Körper oder das Bauteil nach Anspruch 2 darin, daß die Wölbung der Reflexionsflächen zur Mittelachse erfolgt.

Eine weitere Möglichkeit besteht gemäß Anspruch 3 darin, daß nur ein Teil der Summe aller Tripelflächen mit Wölbungen versehen ist, wodurch sich ebenfalls eine Verbesserung der optischen Wirkung der Tripelflächen ergibt.

Schließlich können gemäß Anspruch 4 die als Reflexionsflächen dienenden Tripelflächen, die zueinander im rechten Winkel stehen, auf ihrer Oberfläche teilweise

gewölbte Riefen tragen.

Bei einer weiteren Ausführungsform des Körpers oder Bauteils gemäß der Erfindung sind nach Anspruch 5 die gewölbten Tripel auf ihrer lichtabgewandten Seite mit Metall bedampft oder mit reflektierenden Erden belegt. Auf diese Weise werden die Lichtstrahlen innerhalb der Wölbungen auch dann noch reflektiert, wenn sie über den Grenzwinkel der Totalreflexion hinaus auf die Wölbungsfläche oder ihre Referenzfläche auftreffen.

Anhand der Zeichnungen soll am Beispiel einer grundsätzlichen Überlegung und an Ausführungsbeispielen der Körper oder das Bauteil gemäß der Erfindung näher erläutert werden.

Es zeigt

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer Tripelreflexfläche mit optischen Elementen,

Fig. 2 eine mögliche Anordnung einer Glaskugel genau über einem Tripel,

Fig. 3 eine prinzipielle Darstellung der ebenen Reflexionsflächen,

Fig. 4 eine prinzipielle Darstellung zweier gekrümmter Reflexionsflächen,

Fig. 5 Reflexionsflächen mit durchgehender Wölbung, die stark übertrieben dargestellt ist,

Fig. 6 den Körper mit den im Prinzip dargestellten Wölbungen,

Fig. 7 das Zusammensetzen mehrerer Körper mit den Wölbungen und

Fig. 8 in perspektivischer Darstellung die in Schneidrichtung verlaufende Riffelung der einzelnen Reflexionsflächen.

Wie sich aus Fig. 1 ergibt, sind über einer Tripelreflexfläche im Abstand davon Glaskugeln in die Oberfläche eingelassen. Auf diese Weise werden z. B. 50% des Lichts durch den Tripel und 50% durch Glaslinsen und dahinter angeordnete Tripel reflektiert.

Fig. 2 zeigt zusätzlich eine mögliche Anordnung der Glaskugel positionsgenau über einem Tripel.

Die dargestellten Ausführungsbeispiele haben jedoch den Nachteil, daß hier der fertigungstechnische Aufwand viel zu hoch ist. Zum einen muß die Technik des Prägens oder Gießens von Mikrotripeln beherrscht werden, zum anderen die Fertigungstechnik der Glaskugelfolien mit ihren Fixierungs- und Anordnungsaufgaben der Glaskugel.

Fig. 3 zeigt eine prinzipielle Darstellung der ebenen Reflexionsflächen, wobei eine einfache pyramidale Tripel-Gesamtfläche zwei Ebenen als Höhenniveaus aufweist. Die erste Ebene, die Ebene 0, ist der Fuß der dreiseitigen Pyramide. Die Spitzen der Pyramide reichen bis zur Ebene 1.

Eine würfelförmige Tripel-Gesamtfläche, bestehend aus vielen würfelförmigen Tripeln, kann man sich in drei Ebenen als Höhenniveaus denken. Die würfelförmige Tripel-Gesamtfläche besteht ebenfalls aus dreiseitigen Pyramiden, wobei aber jede zweite Pyramide in ihrer Richtung gekehrt ist. Von der Ebene 0 zeigen abwechselnd Pyramiden zur Ebene 1 und in die Gegenrichtung zur Ebene 2 (Fig. 3).

Die Tripelflächen, die zwischen der Ebene 0 und 1 liegen, bilden bereits eine Tripel-Gesamtfläche, die in der optischen Charakteristik einem Folientyp entsprechen. Diese Tripelflächen sollen als T-0/1 bezeichnet werden.

Die Würfelspitzen liegen zwischen den Ebenen 0 und 2 und sollen als Tripelflächen T-0/2 bezeichnet werden. Die Tripelflächen T-0/2 sind notwendige Referenzflächen für den Teil der einfachen Pyramiden T-0/1, der

normalerweise nicht retroreflektiert und etwa ein Drittel der Tripelfläche ausmacht. Durch die Zurverfügungstellung der Referenzflächen T-0/2 ist die Perkin-Elmer-Pyramide so viel reflexionsstärker als einfache pyramidale Tripel-Gesamtflächen.

Die erfindungsgemäße Idee besteht nun darin, die würfelförmige Perkin-Elmer-Pyramide so zu verformen, daß sie in Teilbereichen gewölbte Flächen hat und durch lichtstreuend und zugleich besonders weitwinklig wird und über den Grenzwinkel der Perkin-Elmer-Pyramide hinaus wirkt. Wie diese Wölbungsflächen vorteilhaft anzuordnen sind, wird im folgenden erörtert.

Wölbt man und die Tripeleinzelflächen T-0/2 leicht zur Mittelachse der Perkin-Elmer-Pyramide hin, also hohlspiegelartig, so können sie durch das veränderte Lichteinfallslot Seitenlicht einfangen und zur Retroreflexion in den Tripel senden und Licht weitwinklig abstrahlen.

Die Wölbungen sind in den Fig. 6 und 7 in dem Körper 3 eingeformt und mit 12, 13, 14 bezeichnet. Die Kerben sind mit 6 bezeichnet.

Diese Art der Wölbung ist hier nur beispielhaft beschrieben, um ein Verständnis für das Konstruktionsprinzip zu schaffen, nämlich die normalerweise im rechten Winkel zueinander stehenden Tripelflächen insgesamt oder zum Teil durch Wölbung vom rechten Winkel abweichend zu gestalten, um eine Streuung des senkrecht einfallenden Lichts zu erzielen oder um seitlich einfallendes Licht über den normalen Grenzwinkel der Perkin-Elmer-Pyramide hinaus einzufangen und zu reflektieren.

Die Wölbungen können auch über den gesamten Bereich oder eines Teiles davon zwischen Ebene 1 über Ebene 0 zu Ebene 2 führen (Fig. 4, Fig. 5).

Durch die im eingangs aufgeführten Stand der Technik beschriebene Strangtechnik kann die Form der Tripel frei gestaltet werden. Es ist möglich, die Wölbung nur auf bestimmte Teilflächen der Tripel zu beschränken. Das erreicht man z. B. durch einen entsprechend geformten Schneiddiamanten, der breits die gewünschte Wölbung trägt.

Auch ist es möglich, nicht alle drei Tripelflächen zu wölben. Dann erhält die Tripel-Gesamtfläche eine in ihrer Weitwinkligkeit seitenorientierte Ausrichtung. Diese Ausrichtung kann dann durch die Anordnung der Tripel, wie in der DE 42 40 680 A1 beschrieben, wieder ausgeglichen werden.

Es ist also vorteilhaft, die Abweichungen vom rechten Winkel der Tripelflächen zueinander prozentual gering zu halten, weil jede Abweichung die Reflexionsrichtung, und damit auch die Reflexionsleistung, des senkrecht einfallenden Lichts mindert.

Deshalb gibt es auch die Möglichkeit, nur einen Teil der Summe aller Tripel mit Wölbungen zu versehen, so daß genügend Tripel in ihrer senkrechten Reflexionswirkung unbeeinträchtigt bleiben. Man kann also auch die Werkzeuge so zusammensetzen, daß einige Stränge erfindungsgemäße Wölbungen tragen und andere nur dem angegebenen Stand der Technik folgen, der neben dem rechten Winkel auch Winkelabweichungen und Positionsveränderungen der Tripel in ihrer Ausrichtung zur Lichtquelle zuläßt.

Diese vielfältigen, Gestaltungsmöglichkeiten beruhen auf der Strangtechnik der eingangs genannten Erfindungen. Diese erst macht die individuelle einzelne Tripelgestaltung der Gruppen von Tripeln möglich.

Eine weitere Ausbildungsform (Fig. 8) der erfindungsgemäßen Wölbungstripel ist dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Tripelflächen zwar zueinander im rechten Winkel stehen, auf ihrer Oberfläche aber zum Teil gewölbte Riefen tragen. Diese sind in Fig. 8 mit 17 bezeichnet. Mit 15 ist die Spitze der einzelnen Pyramiden bezeichnet. Diese Riffelung erzeugt eine hervorragende Streubreite des reflektierten Lichts, wie sie im Straßenverkehr gewünscht wird. Denn das von den Autoscheinwerfern ausgesandte Licht soll ja nicht zu der Lichtquelle hin reflektiert werden, wie es die natürliche Retroreflexion der Perkin-Elmer-Pyramide theoretisch bewirkt, sondern zum Fahrer des Wagens, der oberhalb der Scheinwerfer sitzt.

Die Riffelung wird beim Schneiden der Werkzeugtripelflächen mit dem Schneidwerkzeug, z. B. einem Diamanten, erzeugt, dem diese Riffelung bereits gegeben wird. Diese Riffelung kann eine Feinheit im Nanomillimeterbereich haben.

Die beschriebenen Stränge können auch durch Laserlicht geformt werden. So ist es möglich, die für die Reflexion notwendigen Kerben aus dem Strang herauszuschmelzen oder herauszusprengen durch den Beschuß mit Laserlicht.

Die Lasertechnik bietet sich vor allem für die Fertigung von Reflexionsfaserstränge und Garne an. Die Fokussierung des Laserlichts kann in der Weise erfolgen, daß zugleich die Oberfläche der Tripel geringe Riffelungen im Nanomillimeterbereich erhalten, so daß die gewünschten Wölbungstripel entstehen.

Der erfindungsgemäße Wölbungstripel ist also eine Kombination zwischen der Perkin-Elmer-Pyramide, erzeugt durch die Strangtechnik, und einer Wölbung, die sich zur Mittelachse der Perkin-Elmer-Pyramide hin hohlspiegelartig wölbt.

Es ist vorteilhaft, aber nicht notwendig, die Wölbungstripel durch Bedampfen mit Metall oder Belegen mit reflektierenden Erden auf ihrer lichtabgewandten Seite zu versehen. So werden dann Lichtstrahlen innerhalb der Wölbungen auch dann noch reflektiert, wenn sie über den Grenzwinkel der Totalreflexion hinaus auf die Wölbungsfläche oder ihrer Referenzfläche auftreffen.

Patentansprüche

1. Körper oder Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/oder Werkzeugelements zur Abformung von Tripelreflektoren mit einer würfelförmigen, reflektierenden Oberfläche, ausgehend von einem strangförmigen Material mit rechteckigem, rundem oder ovalem Querschnitt, bei welchem an einer Kante eines Körper über die gesamte Stranglänge eine erste Reflexionsfläche bildende Schräge in einer Schleif- oder Schneidrichtung geschliffen oder geschnitten ist, die in der Mitte des Stranges beginnt, worauf die der abgetrennten Kante benachbarte Kante des Stranges zur Bildung der weiteren Reflexionsflächen in einer zur ersten Schleif- oder Schneidrichtung durch Schleifen oder Schneiden in Richtung quer zur Laufrichtung des Stranges mehrfach mit Kerben versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflexionsflächen (12, 13, 14) eine konkave Krümmung oder Wölbung aufweisen, die mittels entsprechend gekrümmter Schleif- oder Schneidwerkzeuge oder durch Laser eingeformt ist.
2. Körper oder Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wölbung der Reflexionsflächen (12, 13, 14) zur Mittelachse erfolgt.

3. Körper oder Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nur ein Teil der Summe aller Tripelflächen mit Wölbungen versehen ist.

4. Körper oder Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die als Reflexionsflächen dienenden Tripelflächen, die zueinander im rechten Winkel stehen, auf ihrer Oberfläche teilweise gewölbte Riefen (17) tragen.

5. Körper oder Bauteil nach den Ansprüchen 1, 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die gewölbten Tripel auf ihrer lichtabgewandten Seite mit Metall bedampft oder mit reflektierenden Erden belegt sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

